

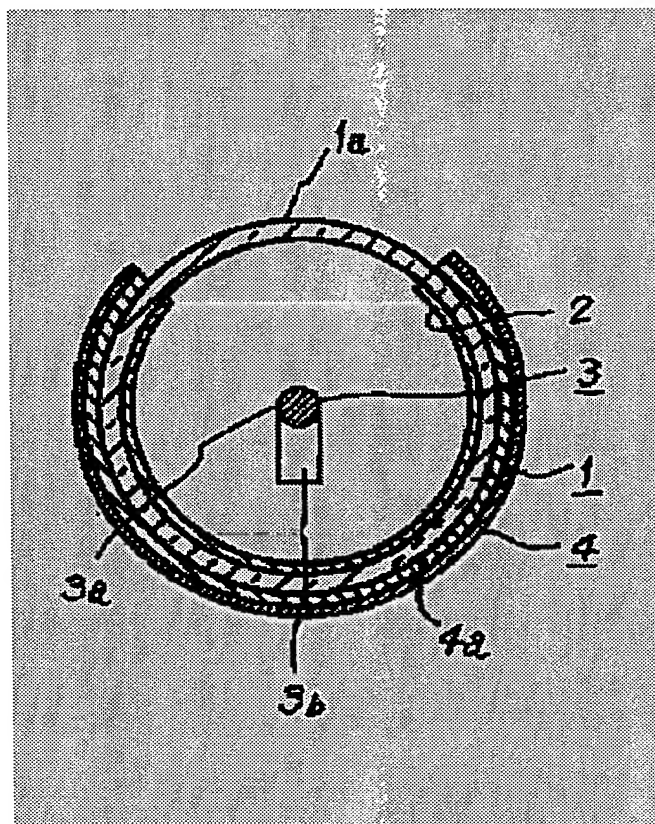
# INTERNAL AND EXTERNAL ELECTRODE TYPE DISCHARGE LAMP AND LIGHTING SYSTEM

**Patent number:** JP2000106144  
**Publication date:** 2000-04-11  
**Inventor:** NISHIMURA KIYOSHI; WATANABE AKIO; YUASA KUNIO; SHIMOKAWA SADAJI  
**Applicant:** TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORP  
**Classification:**  
- international: H01J65/00  
- european:  
**Application number:** JP19980275423 19980929  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP2000106144

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an internal and external electrode type discharge lamp capable of stabilizing the discharge and preventing the generation of flicker of discharge, and to provide a lighting system using this lamp.

**SOLUTION:** A discharge medium composed mainly of a rare gas is sealed in a light transmissive discharge container 1, and a pair of electrodes 3 formed of an external electrode 4 arranged in the outer surface of the light transmissive discharge container 1 and an internal electrode 3 extended for sealing in the longitudinal direction inside of the light transmissive discharge container are provided, and an electric field concentrating means distributed in the longitudinal direction is arranged at least in the internal electrode 3. Since the discharging current flows in/out of the electric field concentrating means, discharge is fixed, and the flickers of discharge is reduced. As the electric field concentrating means in the internal electrode 3, a projecting body is arranged in an electrode shaft 3a, or a recessed part is formed in the electrode shaft 3a. As the electric field concentrating means in the external electrode 4, a hole is formed along the direction crossing the longitudinal direction of the light transmissive discharge container 1. The electric field concentrating means are distributed with a space smaller than the distance between the electrodes to further restrain the flicker of discharge.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-106144

(P2000-106144A)

(43) 公開日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51) IntCl.

H 0 1 J 65/00

識別記号

F I

H 0 1 J 65/00

テマコード (参考)

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-275423

(22) 出願日 平成10年9月29日 (1998.9.29)

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 西村 潔

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ

イテック株式会社内

(72) 発明者 渡辺 昭男

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ

イテック株式会社内

(74) 代理人 100078020

弁理士 小野田 芳弘

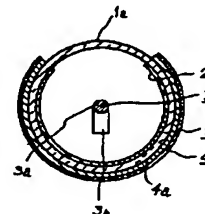
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内外電極形放電ランプおよび照明装置

(57) 【要約】

【課題】 放電が安定して放電のちらつきが生じにくい内外電極形放電ランプおよびこれを用いた照明装置を提供する。

【解決手段】 透光性放電容器の内部に希ガスを主成分とする放電媒体を封入するとともに、透光性放電容器の外面に配設された外部電極および透光性放電容器内の長手方向に延在して封装された内部電極からなる一対の電極を備え、少なくとも内部電極には長手方向に分散した電界集中手段を配設した。電界集中手段から放電電流が流出入するので、放電が固定されて放電のちらつきが低減する。内部電極における電界集中手段としては、電極軸に突起体を配設したり、電極軸に凹窪部を形成することができる。外部電極における電界集中手段としては、透光性放電容器の長手方向に対して交叉する方向に沿って形成された孔を形成することができる。また、電界集中手段は、電極間距離より小さい間隔で分散していると、放電のちらつきが一層抑制される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】細長い透光性放電容器と；透光性放電容器内に封入された希ガスを主体とする放電媒体と；透光性放電容器の内部に放電を生起させるように一方は透光性放電容器の外面に配設された外部電極、他方は透光性放電容器内に長手方向に延在して封装された内部電極によって構成されているとともに、少なくとも内部電極にはその長手方向に沿って分散した電界集中手段が配設されている一対の電極と；を具備していることを特徴とする内外電極形放電ランプ。

【請求項2】内部電極は、その電界集中手段が突起体からなることを特徴とする請求項1記載の内外電極形放電ランプ。

【請求項3】内部電極は、その電界集中手段が凹窪部からなることを特徴とする請求項1記載の内外電極形放電ランプ。

【請求項4】内部電極は、電界集中手段の分散の間隔が電極間距離より小さいことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一記載の内外電極形放電ランプ。

【請求項5】外部電極は、その電界集中手段が透光性放電容器の長手方向に対して交叉する方向に沿い、かつ内部電極の電界集中手段と同ピッチで分散している孔隙からなることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一記載の内外電極形放電ランプ。

【請求項6】一部にアパーチャが形成される透光性放電容器と；透光性放電容器および外部電極の間において透光性放電容器の実質的全体に形成された透明導電性被膜と；を具備していることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一記載の内外電極形放電ランプ。

【請求項7】一部にアパーチャが形成される透光性放電容器と；外部電極の外側において透光性放電容器の実質的全体に配設された導電性メッシュ体と；を具備していることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一記載の内外電極形放電ランプ。

【請求項8】照明装置本体と；照明装置本体に配設された請求項1ないし7のいずれか一記載の内外電極形放電ランプと；を具備していることを特徴とする照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、希ガスを主たる放電媒体とする内外電極形放電ランプおよびこれを用いた照明装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】透光性放電容器の内部にキセノンなどの希ガスを放電媒体として封入してなる放電ランプは、環境負荷の大きい水銀を用いなくてよいとともに、低温時の光束立ち上がり特性が良好であるという利点があるので、注目されている。しかし、透光性放電容器の両端の内部に一対の電極を封装した構造の希ガスを封入した内部電極形の放電ランプは、発光量が少ない。

【0003】そこで、一対の電極を透光性放電容器の外面の長手方向に沿って離間して配設した外部電極形にすることにより、発光量を増加することができ、読取用などに用いられるようになってきた。しかし、この外部電極形の放電ランプは、電磁波ノイズの放射が多いとともに電極間の絶縁が困難であるという弱点がある。

【0004】さらに、一方の電極を外部電極にし、他方の電極を透光性放電容器の内部において透光性放電容器の長手方向に延在する内部電極にした内外電極形放電ランプが提案された。この放電ランプにおいては、外部電極を接地して点灯することにより、放射ノイズを低減することができるし、また電極間の絶縁も容易である。

【0005】図14は、従来の内外電極形放電ランプを示す横断面図である。

【0006】図において、101は透光性放電容器、102は蛍光体層、103はアパーチャ、104は内部電極、105は外部電極である。

【0007】透光性放電容器101は、細長くて気密に形成されていて、内部に希ガスを主体とする放電媒体が封入されている。

【0008】蛍光体層102は、透光性放電容器101の内面側に長手方向に沿ったスリット状の部分を除いて実質的に全体にわたり形成されている。

【0009】アパーチャ103は、蛍光体層102が形成されていないスリット状の部分によって形成されている。

【0010】内部電極104は、棒状導電体からなり、透光性放電容器101内のほぼ中心軸上を延在して透光性放電容器101の両端面に封装されている。

【0011】外部電極105は、金属箔からなり、アパーチャ103を除いて透光性放電容器101の外面に貼着されている。

【0012】そうして、内部電極と外部電極との間に所要の電圧を印加すると、両電極間で希ガスのオゾンイザ放電が発生して、紫外線が放射される。この紫外線の照射により、蛍光体層102の蛍光体が励起されて可視光を発生し、アパーチャ103から集中して外部に導出される。

【0013】上記した内外電極形放電ランプは、アパーチャ103から可視光が集中的に導出されるので、たとえば読取用などとして用いられる。

## 【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の内外電極形放電ランプにおいては、放電のちらつきを生じて、これが明るさのちらつきになるという問題がある。

【0015】図15は、従来の内外電極形放電ランプにおける放電のちらつきを説明する一部拡大光出力波形図である。

【0016】図において、横軸は時間を、縦軸は光出力（任意値）を、それぞれ示す。

【0017】放電のちらつきは、光出力の平均値に対するピーク値と谷値との差の割合(%)で示す。

【0018】図の拡大部分に示すように、放電のちらつきが発生していると、光出力のピーク値と谷値との差が大きくなる。

【0019】内外電極形放電ランプにおける放電のちらつきは、内外電極間に生じる髭状のオゾンナイザ放電の発生場所が時間的に移動するために生じる。この放電のちらつきに基づく明るさのちらつきは、高い繰り返し周波数なので、人間の目には殆ど感じられないが、画像読取などの場合に、読取の精細度に影響するので、なくするか、実用上差し支えない程度まで軽減する必要がある。

【0020】本発明は、放電が安定して放電のちらつきが生じにくい内外電極形放電ランプおよびこれを用いた照明装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を達成するための手段】請求項1の発明の内外電極形放電ランプは、細長い透光性放電容器と；透光性放電容器内に封入された希ガスを主体とする放電媒体と；透光性放電容器の内部に放電を生起させるように一方は透光性放電容器の外面に配設された外部電極、他方は透光性放電容器内に長手方向に延在して封装された内部電極によって構成されているとともに、少なくとも内部電極にはその長手方向に沿って分散した電界集中手段が配設されている一対の電極と；を具備していることを特徴としている。

【0022】本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0023】(透光性放電容器について) 細長い透光性放電容器は、ガラスバルブの両端を封止して形成するのが好適であるが、要すれば透光性セラミックスなどによって形成したものでもよい。なお、ガラスとしては、軟質ガラス、半硬質ガラス、硬質ガラス、石英ガラスなどを適宜選択して用いることができる。

【0024】放電容器が透光性であるとは、放電容器全体が透光性であることを要件とするものではなく、少なくとも放電に伴って発生する光を導出しようとする部分が透光性であればよい。

【0025】透光性放電容器が細長いとは、放電容器の径の2倍以上の長さを備えていることをいう。

【0026】また、透光性放電容器は、直管状および曲管状のいずれでもよい。曲管状としては、たとえばU字状、環状、半円環状など種々の形状を採用することができる。

【0027】さらにまた、本発明においては、透光性放電容器が横断面偏平であってもよいが、この場合には中心から外部電極に対向する外面部分までの距離を2倍して外径とする。

【0028】(放電媒体について) 放電媒体は、希ガス

を主体とし、希ガスはキセノン、ネオン、アルゴン、クリプトンなどであることを許容する。また、希ガスの他に希ガスのハロゲン化物やハロゲン単体が添加されていてもよい。ハロゲンとしては、ヨウ素、臭素、塩素を用いることができる。数mmHgから数気圧の範囲で蒸気として存在する元素であれば、放電が可能である。

【0029】希ガスがキセノンのように放電によって紫外線を発生する場合には、透光性放電容器の内面側などに紫外線により励起されて可視光を発生する蛍光体層を備えることができる。

【0030】また、放電媒体の封入圧を20~60kPaに規定することにより、発光効率を高くすることができる。ただし、封入圧が60kPaを超過すると、放電のちらつきが顕著になるので、避けるべきである。

【0031】(一対の電極について) 一対の電極の一方は、内部電極により構成される。

【0032】他方の電極は、内部電極により構成される。

【0033】内部電極は、透光性放電容器の長手方向のほぼ全長にわたる棒状、板状または線状の形態にすることができる。また、内部電極を透光性放電容器の一端に封着してもよいし、両端に封着してもよい。

【0034】ところで、本発明の特徴的構成として、少なくとも内部電極には、その長手方向に沿って分散した電界集中手段が配設されている。

【0035】ここで、「電界集中手段」とは、電界集中手段の周囲の電位傾度が他の部分に比較して大きくなっていて、したがって電界集中手段の周囲に電界が集中している状態を造出するための手段を意味する。

【0036】内部電極においては、電極に突起体を形成するか、反対に凹窪部を形成することにより、実現することができる。

【0037】突起体は、電極を鋳造などにより成形して一体に形成するか、別体として用意したものを溶接などの固着手段を用いて固着することができる。

【0038】凹窪部は、電極をプレス成形などにより変形させて形成することができる。

【0039】内部電極に加えて外部電極に電界集中手段を配設すると、さらに効果的である。そして、外部電極における電界集中手段は、その長手方向に分散したスリットなどを形成することにより、配設することができる。

【0040】ところで、電界集中手段が分散しているとは、多数の電界集中手段が透光性放電容器の長手方向に沿って適当な間隔で配設されていることである。適当な間隔としては、同一ピッチであるのが好ましいが、要すればピッチが透光性放電容器の長手方向に沿って変化していてもよい。

【0041】しかし、段階集中手段の分散の間隔は、なるべく小さくすることが放電のちらつきを一層効果的に

防止するうえで好ましい。

【0042】他方の電極は、透光性放電容器の外面に配設された外部電極により構成される。

【0043】外部電極は、透光性放電容器の外面に沿って面的な広がりをもっている。また、外部電極は、アルミニウムなどの金属箔、導電性塗料膜、金属蒸着膜、透明性導電膜および比較的薄手の金属板などを適宜用いることができる。

【0044】（その他の構成について）透光性放電容器の特定の方向へ発光を集散的に導出させたい場合には、透光性放電容器の長手方向に沿ってアパーチャと称する導光用のスリットを形成し、アパーチャ以外の部分に反射膜を形成すると効果的である。反射膜は、反射率の高い酸化チタンなどの微粒子によって透光性放電容器の内面に形成することができる。

【0045】また、蛍光体層を透光性放電容器の内面側に形成する場合には、アパーチャの部分に形成しないいわゆるアパーチャ形およびアパーチャの部分にも形成する反射形のいずれに構成してもよい。なお、アパーチャ形の場合、反射面を省略することもできる。

【0046】さらに、透光性放電容器の内面にアルミナ微粒子などからなる保護膜を形成することもできる。保護膜を形成する場合には、蛍光体層は保護膜の内面に形成する。

【0047】（本発明の作用について）本発明におけるような内外電極形放電ランプは、外部電極と内部電極と間に比較的高い電圧を透光性放電容器壁を誘電体とする静電容量を直列に介在させて印加することによって、透光性放電容器内にオゾナイザ放電を生起させる。そして、希ガスのオゾナイザ放電によって紫外線が発生し、紫外線の照射により蛍光体が励起されて可視光を発光する。また、オゾナイザ放電においては、誘電体を介在させたギャップ中の微小面積ごとにストリーマ形式の放電が発生し、ストリーマ内部は陰極から陽極まで一様に電離が行われていると考えられる。

【0048】放電媒体がキセノンの場合について述べると、キセノンは低ガス圧においては、原子発光（Xe：波長172nm）のみであるが、約10kPa以上の圧力では分子発光（Xe<sub>2</sub>：波長152nm、172nm）が増加する。

【0049】そうして、透光性放電容器を誘電体とする静電容量Cは、オゾナイザ放電の際に $1/(2\pi f C)$ の値の限流インピーダンスとして作用して、定電流回路を形成し、オゾナイザ放電がアーク放電に移行するのを抑制するとともに、透光性放電容器の内部全体にわたる放電を行わせる。

【0050】しかし、本発明においては、内部電極に電界集中手段が長手方向に沿って分散して配設されているので、放電電流は各電界集中手段に集中して内部電極に対して流出入する。すなわち、内部電極が陰極になる陰

極サイクルまたは負パルス印加時においては、電界集中手段から外部電極に向かって放電電流が流れるので、放電の発生個所が固定される。

【0051】また、内部電極が陽極になる陽極サイクルまたは正パルス印加時においても、陰極サイクルと基本的には同様に電界が集中する電界集中手段に放電電流が集中して流入する傾向を示すので、放電の発生個所が固定される。

【0052】したがって、放電のちらつきは殆ど発生しない。

【0053】次に、以上説明した内外電極形放電ランプを高周波で点灯する態様について説明する。

【0054】高周波電源の出力電圧波形は、正弦波交流、正弦波交流に直流が重畳した非対称交流およびパルスなどのいずれであってもよい。また、パルスに代えて正弦波交流の半波整流波形であってもよい。なお、本発明において、高周波とは1kHz以上の周波数または繰り返し周波数をいう。実際的には4kHz～1MHzの範囲を用いることができるが、特に100kHz以上であると放電のちらつき抑制に効果的である。

【0055】直流が重畳した非対称波形電圧によって内外電極形放電ランプを点灯すると、対称波形の電圧によって点灯することにより、発光効率が向上して光量を多く得ることができる。

【0056】また、パルス点灯や正弦波交流の半波整流波形の電圧による点灯にすると、印加電圧波形の間の休止期間にアフターグローを生じてさらに発光効率が向上して一層多くの発光量を得ることができる。

【0057】さらに、内外電極形放電ランプの外部電極を接地すると、放射ノイズが減少するとともに、絶縁が容易になる。

【0058】さらにまた、内外電極形放電ランプと高周波電源とは、一体化してもよいし、互いに離間した別体として構成されていてもよい。

【0059】さらにまた、内外電極形放電ランプを調光点灯させることができる。この場合、調光手段は問わないが、たとえばPWM方式の調光手段を用いることができる。

【0060】請求項2の発明の内外電極形放電ランプは、請求項1記載の内外電極形放電ランプにおいて、内部電極は、その電界集中手段が突起体からなることを特徴としている。

【0061】突起体としては、たとえばチップ体や、リング体などを用いることができる。チップ体の場合には電極軸に溶接により、またリング体の場合には電極軸に巻き付けにより、固着することができる。

【0062】そうして、本発明においては、突起体により電界集中手段を構成しているものである。内部電極の電界集中手段を突起体によって形成すると、電極軸部から十分に突出させることができるので、所望の電界集中

10

20

30

40

50

を得ることができる。

【0063】さらに、内部電極が突起体を介して外部電極に接近するので、始動電圧が低下する。

【0064】請求項3の発明の内外電極形放電ランプは、請求項1記載の内外電極形放電ランプにおいて、内部電極は、その電界集中手段が凹窪部からなることを特徴としている。

【0065】内部電極の凹窪部は、棒状の内部電極を部分的にプレス加工したり、鋳造などにより形成することができる。

【0066】そうして、本発明においては、凹窪部の縁部により電界が集中する。

【0067】また、凹窪部は、突起体より電界の集中の程度が若干少ないが、内部電極の製作が容易になる。

【0068】請求項4の発明の内外電極形放電ランプは、請求項1ないし3のいずれか一記載の内外電極形放電ランプにおいて、内部電極は、電界集中手段の分散の間隔が電極間距離より小さいことを特徴としている。

【0069】本発明において、電極間距離は、内部電極および外部電極の間の最短距離をいう。したがって、内部電極の電極軸部から外部電極に向かって電界集中手段が突出している場合には、電界集中手段の先端と外部電極との間の最短の距離が電極間距離になる。

【0070】本発明は、電界集中手段の分散の間隔が電極間距離と関係することの知見に基づいて、電界集中手段の間隔を規定している。電界集中手段の分散の間隔が電極間距離より大きいと、電界集中手段以外の部分からも放電が発生しやすくなる。電界集中手段以外の部分からの放電が発生すると、従来と同様放電の発生個所が時間とともに移動して放電のちらつきを生じる。

【0071】そうして、本発明においては、電界集中手段の分散の間隔を上記のように規定したことにより、放電のちらつきが一層確実に固定される。

【0072】請求項5の発明の内外電極形放電ランプは、請求項1ないし4のいずれか一記載の内外電極形放電ランプにおいて、外部電極は、その電界集中手段が透光性放電容器の長手方向に対して交叉する方向に沿い、かつ内部電極の電界集中手段と同ピッチで分散している孔からなることを特徴としている。

【0073】本発明は、外部電極に配設する電界集中手段の好適な構成を規定している。内部電極に加えて外部電極にも電界集中手段を同一ピッチで配設することで、放電のちらつき防止は一層確実にする。

【0074】外部電極は、一般的には面積が相対的に大きいので、外部電極に流入する放電電流の位置を固定するように構成するためには、外部電極に孔を形成するのが効果的である。しかも、内部電極の電界集中手段と対をなすように両者を同一ピッチで、かつ互いに対向させて分散させる。

【0075】透光性放電容器の長手方向に対して交叉す

る方向とは、好ましくは長手方向に対して直角であるが、長手方向に対して多少傾斜していてもよいことを意味する。

【0076】本発明において、「孔」とは、透孔またはスリット状の部分のいう。「スリット」とは、細長い開口を意味する。

【0077】また、外部電極は、全体が実質的に同電位でなければならないので、連結部分によって全体が接続している必要がある。しかし、連結部分は、外部電極のどのような部分に形成されていてもよい。

【0078】たとえば、スリット状の孔にする場合、連結部分は、外部電極の透光性放電容器の周方向の中央に配置するのでもよいし、周方向のいずれか一方の端部または両方の端部に配置していてもよい。

【0079】周方向の中央に連結部分を配置する場合には、外部電極は、連結部分を中心にして両側に延在して先端が開放された一対の櫛刃状部分を形成する。

【0080】また、いずれか一方の端部に連結部分を配置した場合には、外部電極は片側に延在して先端が開放された一つの櫛刃状を形成する。

【0081】さらに、両端部に連結部分を配置した場合には、外部電極は両端が連結部によって閉鎖された、すのこ状になる。

【0082】そうして、本発明においては、外部電極に配設した電界集中手段が孔からなるから、孔の縁部に電界が集中し、外部電極が陰極サイクルの際に放電電流が電界集中手段の縁部から流入するので、放電が固定されやすい。また、外部電極が陽極サイクルであっても、放電電流が電界集中部分から流入するので、放電の固定に効果的である。

【0083】請求項6の発明の内外電極形放電ランプは、請求項1ないし5のいずれか一記載の内外電極形放電ランプにおいて、一部にアパーチャが形成される透光性放電容器と；透光性放電容器および外部電極の間において透光性放電容器の実質の全体に形成された透明導電性被膜と；を具備していることを特徴としている。

【0084】本発明において、アパーチャは、発生光を透光性放電容器の一部から集中的に導出させるための光に対する開口であって、たとえば以下の構成の一または複数を組み合わせて形成することができる。

【0085】1 アパーチャ部分に蛍光体層を形成しないことにより形成する。

【0086】2 アパーチャ部分を除いて透光性放電容器の内面側に反射膜を形成することにより形成する。

【0087】3 アパーチャ部分を除いて透光性放電容器の外面に外部電極を形成することにより形成する。

【0088】本発明は、導光用のアパーチャを配設する場合に、主としてアパーチャ部分の部分から放射される高周波ノイズを低減する構成を規定している。

【0089】すなわち、内外電極形放電ランプの放電電

10

20

30

40

50



流をオシロスコープで観測してみると、内部電極の陰極サイクルまたは負パルス印加時においては点灯周波数と同一周波数の電流波形となるが、陽極サイクルまたは正パルス印加時には点灯周波数の10倍以上の髭状の電流が観測される。この髭状の電流がオゾンイザ放電によるもので、放電によってバリヤすなわち障壁となる透光性放電容器の表面の微小部分に負の電荷が蓄積されると、その微小部分の放電が停止し、今度は別の微小部分から放電電流が流入して放電が行われる。

【0090】そうして、最初の微小部分の電荷が拡散によって消失すると、再びその微小部分に放電が生じる。この繰り返しは点灯周波数に比較すると、数 $\mu$ 秒のように早いので、放電電流が髭状に観測されるのである。このような周波数の高い微小放電部分から電磁波ノイズが放射される。電磁波ノイズは、その波長を $\lambda$ とすると、 $\lambda/4$ 以下の隙間を透過することができない。

【0091】一般に、外部電極においては一般に上記条件を満足するから、電磁波ノイズが外部電極を透過しにくい。

【0092】ところが、アパーチャの部分には、外部電極が配設されていないので、アパーチャから電磁波ノイズが透過して外部に放射されて、種々の障害が発生する。

【0093】また、外部電極においても、前述したように、電界集中手段を配設することにより、 $\lambda/4$ 以上の孔隙が形成されると、電磁波ノイズが透過するという問題を生じる。

【0094】これに対して、本発明においては、透光導電性被膜を透光性放電ランプの外実質の全体に形成しているため、アパーチャからの電磁波ノイズの透過を阻止することができる。

【0095】また、外部電極に $\lambda/4$ 以上の孔隙からなる電界集中手段が配設されていたとしても、孔隙の部分の透明導電性被膜が電磁波ノイズの透過を阻止する。

【0096】さらに、導電性被膜は、透明なので、可視光透過率をわずかに低下させる程度であるから、内外電極形放電ランプの発光効率は殆ど変わらない。

【0097】さらにまた、透明導電性被膜は、容易かつ比較的安価に形成できるので、コストアップは少ない。

【0098】さらにまた、透明導電性被膜は、膜厚をすこぶる薄く形成することができるので、その上からの外部電極の形成に不都合はない。

【0099】さらにまた、本発明は、電界集中手段を具備しないアパーチャを備えた内外電極形放電ランプに対しても優れた作用、効果を奏する。

【0100】請求項7の発明の内外電極形放電ランプは、請求項1ないし5のいずれか一記載の内外電極形放電ランプにおいて、一部にアパーチャが形成される透光性放電容器と；外部電極の外側において透光性放電容器の実質の全体に配設された導電性メッシュ体と；を具備

していることを特徴としている。

【0101】本発明は、導電性メッシュ体を用いて電磁波ノイズを外部に放射しないようにした構成を規定している。

【0102】本発明において、「メッシュ体」とは、細かい透過孔を一樣に形成した構造体であり、その透過孔は阻止しようとする電磁波の波長 $\lambda$ に対して $\lambda/4$ 以下の大きさに構成されているものを意味する。たとえば、網状体、パンチング板などをメッシュ体として用いることができる。

【0103】また、メッシュ体は、外部電極の外表面側に形成するので、外部電極の配設がメッシュ体の形成によって作業性が悪くなったり、外部電極の透光性放電容器の外表面に対する密着性が阻害されるようなことがない。

【0104】さらに、メッシュ体は、外部電極を配設してから形成するので、その作業性が良好である。なお、メッシュ体は外部電極やアパーチャから多少浮いていてもその機能に支障はない。

【0105】さらにまた、本発明は、電界集中手段を備えていない内外電極形放電ランプに対しても電磁波を遮断するので、効果的である。

【0106】請求項8の発明の照明装置は、照明装置本体と；照明装置本体に配設された請求項1ないし7のいずれか一記載の内外電極形放電ランプと；を具備していることを特徴としている。

【0107】本発明において、「照明装置」とは、内外電極形放電ランプの発光を何らかの目的で利用するあらゆる装置を含む広い概念であって、たとえば画像読取装置およびこれを組み込んだ各種OA装置、バックライト装置およびこれを組み込んだ表示装置、ならびに照明器具などである。

【0108】また、本発明をバックライト装置に適用する場合、直下式バックライト装置およびサイドライト式バックライト装置のいずれであってもよい。

【0109】さらに、「照明装置本体」とは、照明装置から内外電極形放電ランプを除いた残余の部分の意味する。

【0110】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0111】図1は、本発明の放電ランプの第1の実施形態を示す横断面図である。

【0112】図2は、同じく要部正面図である。

【0113】図3は、同じく外部電極を示す展開図である。

【0114】図4は、同じく概念的縮小縦断面図である。

【0115】各図において、1は透光性放電容器、2は蛍光体層、3は内部電極、4は外部電極である。

【0116】透光性放電容器1は、外径10mm、肉厚

10

20

30

40

50

1. 0mm、長さ300mmの細長いガラスバルブからなり、アパーチャ1aを備えている。ただし、アパーチャ1aは、後述する蛍光体層2および外部電極3を形成しないことにより画成されるものである。

【0117】蛍光体層2は、透光性放電容器1の内面側にアパーチャ1aの部分を除いて主要部の全体に形成されており、たとえば読取用として緑色発光のLaPO<sub>4</sub>:Tb蛍光体を用いている。なお、図4においては蛍光体層2および電界集中手段3bの図示を省略している。

【0118】また、透光性放電容器1内には、希ガスとしてキセノンが40kPa封入されている。

【0119】内部電極3は、電極軸部3aおよび電界集中手段3bを備えてなる。

【0120】電極軸3は、直径1mmのニッケル棒からなり、その両端が透光性放電容器1の両端に封着され、さらに端部が透光性放電容器1の外部に延在している。

【0121】電界集中手段3bは、直径1mm、長さ2mmのニッケル棒片を4mm間隔で電極軸部3aに溶接して形成されている。

【0122】外部電極4は、アルミニウム箔からなり、透光性放電容器1の外面に接着剤4aにより接着され、アパーチャ1aの部分を除いて、その外周の約2/3の部分で覆う。

【0123】また、外部電極4には、電界集中手段4bが形成されている。電界集中手段4bは、透光性放電容器1の長手方向に沿って4mm間隔で0.5mmのスリット4b1を上記長手方向に対して直角な方向へ延在させて形成することにより、構成されている。

【0124】さらに、外部電極4には、各電界集中手段4bを同電位にするとともに、全体を一体化させるために、連結部分4cが、図3に示すように、外周方向の中央部に形成されている。

【0125】そうして、本実施形態の内外電極形放電ランプを、外部電極3を接地して、周波数50kHz、出力電圧1.5kVの正弦波の高周波電圧を一对の電極3、4間に印加して点灯したところ、ランプ電流は150mAであった。

【0126】また、内部電極3および外部電極4のそれぞれ形成した電界集中手段3bおよび4bにより、放電が固定されるために、放電のちらつきは2%以下であった。

【0127】さらに、始動電圧は、500Vであった。

【0128】これに対して、電界集中手段3bおよび4bを備えていない以外は、本実施形態と同一仕様の内外電極形放電ランプを製作して点灯した結果、始動電圧は700Vであった。

【0129】図5は、本発明の内外電極形放電ランプの第2の実施形態を示す概念的縮小縦断面図である。

【0130】図において、図4と同一部分については同

一符号を付して説明は省略する。

【0131】本実施形態は、内部電極3が透光性放電容器1の一端においてのみ封着されている点で異なる。なお、蛍光体層2および電界集中手段3bの図示を省略している。

【0132】図6は、本発明の内外電極形放電ランプの第3の実施形態における内部電極を示す要部拡大正面図である。

【0133】本実施形態は、電界集中手段3b'を凹窪部によって構成している点で異なる。

【0134】すなわち、電界集中手段3b'は、内部電極3'をプレス成形により、4mm間隔で表裏対向する凹窪部を形成することにより構成されている。

【0135】図7は、本発明の内外電極形放電ランプの第4の実施形態を示す横断面図である。

【0136】図8は、同じく要部縦断面図である。

【0137】本実施形態は、内部電極3"の電界集中手段3b"をリング体によって構成している点で異なる。

【0138】すなわち、直径0.6mmのモリブデン線を電極軸部3a"に巻き付けて固定したリング体により電界集中手段3b"を構成している。

【0139】図9は、本発明の内外電極形放電ランプの第5の実施形態を示す横断面図である。

【0140】図において、図1と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0141】本実施形態は、透光性放電容器1の外周面に透明導電性被膜5を形成している点において異なる。

【0142】すなわち、透光性放電容器1のほぼ全体にわたって酸化錫を主体とする透明導電性被膜5を形成し、その上に外部電極4を配設している。

【0143】そうして、透明導電性被膜5は、アパーチャ1aの外面を被覆しているため、電磁波ノイズはアパーチャ1を透過することができない。

【0144】また、外部電極4に形成している電界集中手段4aがλ/4以上のスリットにより形成されていても、スリットの内面にも透明導電性被膜5が形成されているため、電磁波は外部電極4を透過するようなことがない。

【0145】図10は、本発明の内外電極形放電ランプの第6の実施形態を示す横断面図である。

【0146】図11は、同じく導電性メッシュ体を示す要部拡大正面図である。

【0147】各図において、図1と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0148】本実施形態は、外部電極4の上から透光性放電容器1のほぼ全体を導電性メッシュ体6で被覆している点において異なる。

【0149】すなわち、透光性放電容器1に外部電極4を配設してから、透光性放電容器1のほぼ全体にわたって導電性メッシュ体6を外部電極4の上に配設してい



る。

【0150】導電性メッシュ体6には、メリヤス編みのものを用いている。

【0151】そうして、透光性放電容器1に対して径大の円筒状の導電性メッシュ体6の中に外部電極4を配設した透光性放電容器1を挿入してから、導電性メッシュ体6の両端を引っ張ると、導電性メッシュ体6は縮径して外部電極4およびアパーチャ1aの表面に密着する。

【0152】図12は、本発明の照明装置の第1の実施形態としてのサイドライト式バックライト装置を示す横断面図である。

【0153】図において、図1と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。図中、11は内外電極形放電ランプ、12はランプホルダ、13は導光板である。

【0154】内外電極形放電ランプ11は、図1に示すものと同一構造である。

【0155】ランプホルダ12は、内外電極形放電ランプ11を包囲するとともに、導光板13の端縁部分を抱持している。

【0156】導光板13は、透明アクリル樹脂からなり、内外電極形放電ランプ11の発光を側面から入射させ、内部で全反射を繰り返しながら前面から均一に出射する。

【0157】したがって、導光板13の前面に液晶などの表示体（図示しない。）を背面から照明する。

【0158】図13は、本発明の照明装置の第2の実施形態としての画像読取装置を示す概念図である。

【0159】図において、21は内外電極形放電ランプ、22は受光手段、23は信号処理手段、24は原稿載置面、25は反射板、26はケースである。

【0160】内外電極形放電ランプ21は、図1に示す実施形態と同一のものである。そして、アパーチャ1aから出射した光は、原稿載置面24を介して原稿（図示しない。）に向けて照射される。

【0161】受光手段22は、原稿面からの反射光を受光するように配置されている。

【0162】信号処理手段23は、受光手段22の出力信号を処理して画像信号を形成する。

【0163】原稿載置面24は、透明ガラスからなり、その上に原稿を下向きに載置する。

【0164】反射板25は、内外電極形放電ランプ21から外部に導出された光を原稿に向けて反射する。

【0165】ケース26は、以上の各構成要素を収納している。

【0166】そうして、内外電極形放電ランプ21および受光手段22と、原稿載置面24とを相対的に走査する。すなわち、いずれか一方または双方が反対方向に移動していく過程で受光手段22が移動方向に対して直角方向に順次原稿面からの反射光を受光していく。

【0167】本実施形態の画像読取装置は、複写機、イメージスキャナおよびファクシミリなどのOA機器などに適応する。

【0168】

【発明の効果】請求項1ないし7の各発明によれば、透光性放電容器の内部に希ガスを主成分とする放電媒体を封入するとともに、透光性放電容器の外面に配設された外部電極および透光性放電容器内の長手方向に延在して封装された内部電極からなる一対の電極を備え、少なくとも内部電極に電界集中手段を長手方向に沿って分散させたことにより、放電電流の流出点または流入点が固定されて放電のちらつきが低減された内外電極形放電ランプを提供することができる。

【0169】請求項2の発明によれば、加えて内部電極の電界集中手段が突起体からなることにより、所望の電界集中が得られるとともに、始動電圧が低下した内外電極形放電ランプを提供することができる。

【0170】請求項3の発明によれば、加えて内部電極の電界集中手段が凹窪部からなることにより、内部電極の製作が容易な内外電極形放電ランプを提供することができる。

【0171】請求項4の発明によれば、加えて内部電極の電界集中手段の分散の間隔が電極間距離より小さいことにより、電界集中手段からの放電電流の入出流点が確実になる内外電極形放電ランプを提供することができる。

【0172】請求項5の発明によれば、加えて外部電極の電界集中手段が透光性放電容器の長手方向に対して交叉する方向に沿い、かつ内部電極の電界集中手段と同一ピッチで分散している孔隙からなることにより、放電の固定が一層確実になる内外電極形放電ランプを提供することができる。

【0173】請求項6の発明によれば、加えてアパーチャが形成される透光性放電容器および外部電極の間において透光性放電容器の実質の全体に透明導電性被膜を形成したことにより、アパーチャから放射される電磁波ノイズを低減するとともに、外部電極に孔隙からなる電界集中手段を配設した場合においても外部電極からの電磁波ノイズの放射を低減する内外電極形放電ランプを提供することができる。

【0174】請求項7の発明によれば、加えて外部電極の外側から導電性メッシュ体を透光性放電容器の実質の全体に配設したことにより、導電性メッシュ体を形成する作業性が良好であるとともに、外部電極を透光性放電容器の外面に密着させた内外電極形放電ランプを提供することができる。

【0175】請求項8の発明によれば、請求項1ないし7の効果を有する照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の内外電極形放電ランプの第1の実施形

態を示す横断面図

【図2】同じく要部正面図

【図3】同じく外部電極を示す展開図

【図4】同じく概念的縮小縦断面図

【図5】本発明の内外電極形放電ランプの第2の実施形態を示す概念的縮小縦断面図

【図6】本発明の内外電極形放電ランプの第3の実施形態における内部電極を示す要部拡大正面図

【図7】本発明の内外電極形放電ランプの第4の実施形態を示す横断面図

【図8】同じく要部縦断面図

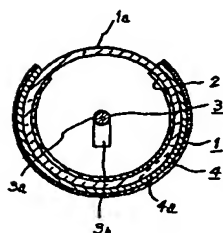
【図9】本発明の内外電極形放電ランプの第5の実施形態を示す横断面図

【図10】本発明の内外電極形放電ランプの第6の実施形態を示す横断面図

【図11】同じく導電性メッシュ体を示す要部拡大正面図

【図12】本発明の照明装置の第1の実施形態としての\*

【図1】



\* サイドライト式バックライト装置を示す横断面図

【図13】本発明の照明装置の第2の実施形態としての画像読取装置を示す概念図

【図14】従来の内外電極形放電ランプを示す横断面図

【図15】従来の内外電極形放電ランプにおける放電のちらつきを説明する一部拡大光出力波形図

【符号の説明】

1…透光性放電容器

1 a…アパーチャ

2…蛍光体層

3…内部電極

3 a…電極軸部

3 b…電界集中手段

4…外部電極

4 a…接着剤

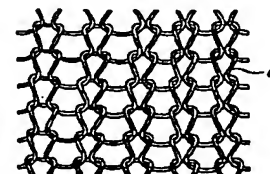
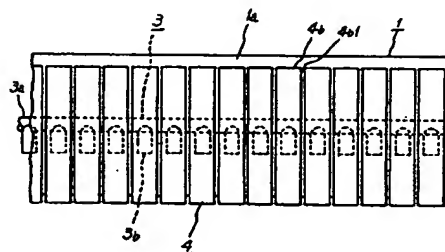
4 b…電界集中手段

4 b 1…スリット

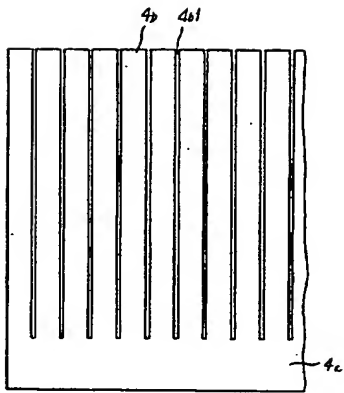
4 c…連結部分

【図2】

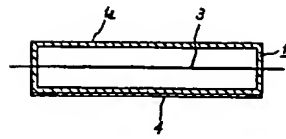
【図11】



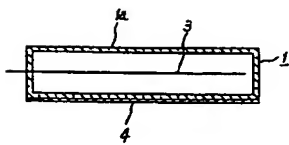
【図3】



【図4】



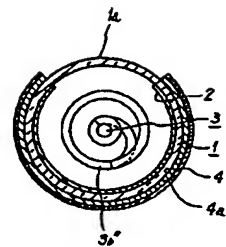
【図5】



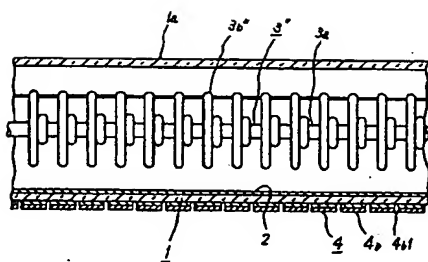
【図6】



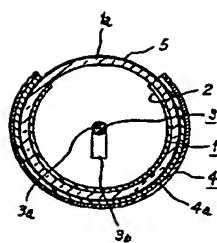
【図7】



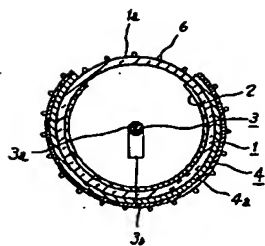
【図8】



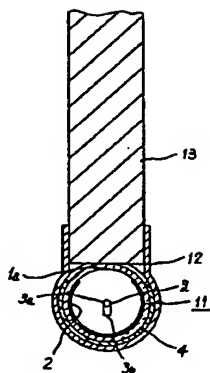
【図9】



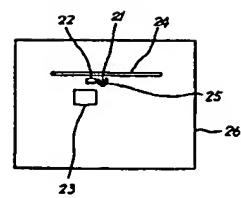
【図10】



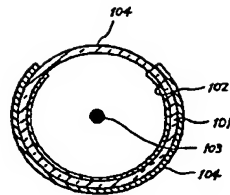
【図12】



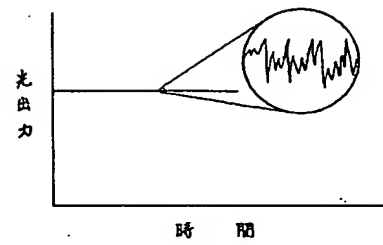
【図13】



【図14】



【図15】




---

フロントページの続き

(72)発明者 湯浅 邦夫  
東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ  
イテック株式会社内

(72)発明者 下川 貞二  
東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ  
イテック株式会社内